

# 3

S&H Form: (2/01)

Attorney Docket No. 1341.1103

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Patent Application of:

Noriyuki MATSUI, et al.

Application No.:

Group Art Unit:

Filed: August 10, 2001

Examiner:

For: METHOD OF AND COMPUTER PROGRAM FOR SEARCHING INFORMATION



**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN  
APPLICATION IN ACCORDANCE  
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. §1.55**

Assistant Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. §1.55, the applicant(s) submit(s) herewith  
a certified copy of the following foreign application:

Japanese Patent Application No. 2001-051102

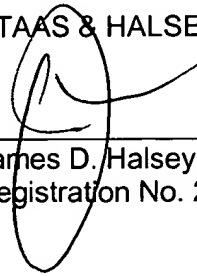
Filed: February 26, 2001

It is respectfully requested that the applicant(s) be given the benefit of the foreign filing  
date(s) as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the  
requirements of 35 U.S.C. §119.

Respectfully submitted,

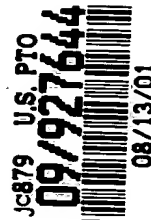
STAAS & HALSEY LLP

Date: August 10, 2001

By:   
James D. Halsey, Jr.  
Registration No. 22,729

700 11th Street, N.W., Ste. 500  
Washington, D.C. 20001  
(202) 434-1500

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 2月26日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-051102

出 願 人

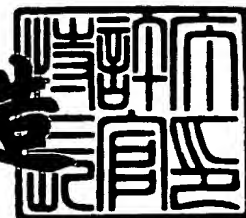
Applicant(s):

富士通株式会社

2001年 5月11日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3038025

【書類名】 特許願

【整理番号】 0051745

【提出日】 平成13年 2月26日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06F 17/30

【発明の名称】 情報検索プログラムおよび情報検索方法

【請求項の数】 5

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

    【氏名】 松井 範幸

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

    【氏名】 浅川 将師

【特許出願人】

    【識別番号】 000005223

    【氏名又は名称】 富士通株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100089118

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 酒井 宏明

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 036711

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

特 2 0 0 1 - 0 5 1 1 0 2

【包括委任状番号】 9717671

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 情報検索プログラムおよび情報検索方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の原因と、該複数の原因のそれぞれと因果関係がある複数の質問と、前記原因に対応する質問との相関度合いを表す相関レベルとを格納する知識データベースから、前記相関レベルに基づくアルゴリズムにより前記複数の質問の中から所定の質問を抽出させる質問抽出工程と、

検索者による前記所定の質問のそれぞれの回答結果に基づいて、複数の原因の中から相関レベルが高い原因を抽出させる原因抽出工程と、

をコンピュータに実行させるための情報検索プログラム。

【請求項 2】 前記原因抽出工程で抽出された原因毎に前記相関レベルに基づく優先順位を付与させる優先順位付与工程を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の情報検索プログラム。

【請求項 3】 検索結果として前記原因抽出工程で抽出された原因を前記優先順位に対応させた色表示で表示させる検索結果表示工程を含むことを特徴とする請求項 2 に記載の情報検索プログラム。

【請求項 4】 前記原因抽出工程では、それぞれの回答結果に重み付けを行うことを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか一つに記載の情報検索プログラム。

【請求項 5】 複数の原因と、該複数の原因のそれぞれと因果関係がある複数の質問と、前記原因に対応する質問との相関度合いを表す相関レベルとを格納する知識データベースから、前記相関レベルに基づくアルゴリズムにより前記複数の質問の中から所定の質問を抽出する質問抽出工程と、

検索者による前記所定の質問のそれぞれの回答結果に基づいて、複数の原因の中から相関レベルが高い原因を抽出する原因抽出工程と、

を含むことを特徴とする情報検索方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、膨大な情報の中から所望の情報を検索する情報検索プログラムおよ

び情報検索方法に関するものであり、特に、曖昧検索の手法を用いて、検索精度を高めることができる情報検索プログラムおよび情報検索方法に関するものである。

#### 【0002】

近時、インフォメーションテクノロジーの急激な発展に伴って、企業活動、社会生活で取り扱われる情報も急増の一途を辿っている。また、インフォメーションテクノロジーにおいては、膨大な情報の中からいかに効率良く所望の情報を検索するかという検索技術も重要なファクタとされている関係より、各企業、機関等で検索技術に関する研究が盛んに実施されている。

#### 【0003】

##### 【従来の技術】

従来より、膨大な情報をデータベースに格納しておき、このデータベース内を検索キーにより検索し、検索結果を出力するという情報検索装置が各分野で用いられている。また、この種の情報検索装置としては、例えば、装置障害の症状（検索キー）から原因（検索結果）を推定する装置や、病状（検索キー）から病名・治療法（検索結果）を推定する装置が挙げられる。かかる情報検索装置では、高度な知的判断を担っており、知識データベースと呼ばれるデータベースを用いて曖昧検索が行われる。

#### 【0004】

図16は、従来の情報検索装置に用いられる情報検索データベース10の一例を示す図である。この情報検索データベース10は、上述した知識データベースの一種であり、装置障害の症状から原因を推定するために用いられる。この情報検索データベース10には、装置障害に関する「症状」と「原因」という因果関係が定義されている。

#### 【0005】

すなわち、横方向には、「症状1」、「症状2」、「症状3」、…という具合に複数の症状が記述されており、縦方向には、「症状1」、「症状2」、「症状3」、…にそれぞれ対応する「原因A」、「原因B」および「原因C」が記述されている。

## 【0006】

具体的には、1レコード目の「症状1」（高電圧不良）、「症状2」（低電圧不良）、「症状3」（高温不良）、…は、原因A（コンデンサ容量不足）と因果関係が深いことを意味している。また、2レコード目の「症状1」（高電圧不良）、「症状2」（低電圧不良）、「症状3」（高温不良）、…は、原因B（メモリセルリーク）と因果関係が深いことを意味している。また、3レコード目の「症状1」（高電圧不良）、「症状2」（低電圧不良）、「症状3」（電源ノイズ）、…は、原因C（クロストーク）と因果関係が深いことを意味している。

## 【0007】

従来の情報検索装置では、例えば、「高電圧不良」および「電源ノイズ」である場合、原因として「原因C」のみが検索結果とされる。この場合に、検索精度が非常に高い、すなわち検索結果が絞り込まれていることを意味している。従って、検索者は、一つの「原因C」に基づいて、迅速に装置障害の対応を採ることが可能となる。

## 【0008】

これに対して、症状が「高電圧不良」および「低電圧不良」である場合には、原因として「原因A」～「原因C」の全てが検索結果とされるため、検索精度が低い、すなわち検索結果が絞り込まれていないことを意味している。従って、検索者は、三つの「原因A」～「原因C」のそれぞれについて装置障害の対応を採り、最終的に一つの原因に絞り込むという作業を行う必要がある。

## 【0009】

## 【発明が解決しようとする課題】

ところで、前述したように、従来の曖昧検索を実行する情報検索装置では、情報検索データベース10の構造上、同一の症状が複数の原因に対応している場合、複数の原因が検索結果として出力されるため、検索精度が悪いという問題があった。

## 【0010】

かかる問題は、情報検索データベース10の情報量が増えるほど顕著になるた

め、検索条件によっては、検索結果が多すぎて検索装置として機能しなくなるという致命的な問題に発展する。

【0011】

本発明は、上記に鑑みてなされたもので、知識データベースを用いた曖昧検索における検索精度を高めることができる情報検索プログラムおよび情報検索方法を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明は、複数の原因と、該複数の原因のそれぞれと因果関係がある複数の質問と、前記原因に対応する質問との相関度合いを表す相関レベルとを格納する知識データベースから、前記相関レベルに基づくアルゴリズムにより前記複数の質問の中から所定の質問を抽出させる質問抽出工程と、検索者による前記所定の質問のそれぞれの回答結果に基づいて、複数の原因の中から相関レベルが高い原因を抽出させる原因抽出工程とをコンピュータに実行させるための情報検索プログラムである。

【0013】

また、本発明は、複数の原因と、該複数の原因のそれぞれと因果関係がある複数の質問と、前記原因に対応する質問との相関度合いを表す相関レベルとを格納する知識データベースから、前記相関レベルに基づくアルゴリズムにより前記複数の質問の中から所定の質問を抽出する質問抽出工程と、検索者による前記所定の質問のそれぞれの回答結果に基づいて、複数の原因の中から相関レベルが高い原因を抽出する原因抽出工程とを含むことを特徴とする。

【0014】

かかる発明によれば、原因、質問および相関レベルを格納する知識データベースから、相関レベルに基づくアルゴリズムにより複数の質問の中から所定の質問を抽出させた後、検索者による所定の質問のそれぞれの回答結果に基づいて、複数の原因の中から相関レベルが高い原因を抽出させるようにしたので、知識データベースを用いた曖昧検索における検索精度を高めることができる。

【0015】



【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明にかかる情報検索プログラムおよび情報検索方法の一実施の形態について詳細に説明する。

【0016】

図1は、本発明にかかる一実施の形態の構成を示すブロック図である。この図には、前述した知識データベースを用いて曖昧検索を行うシステムが図示されている。なお、図1においては、説明を簡単にするために、ネットワーク接続上必要な通信装置（ターミナルアダプタ、ルータ、ファイアウォール等）の図示が省略されている。

【0017】

この図において、クライアント100は、検索者側に設置されたコンピュータ本体であり、曖昧検索実行時に検索者により操作される。このクライアント100は、所定の通信プロトコル（例えば、TCP/IP（Transmission Control Protocol/Internet Protocol））に従って、ネットワーク200を介して情報検索装置300にアクセス可能とされている。また、クライアント100には、後述するWebサイト400の各Web画面を閲覧するためのWebブラウザが備えられている。

【0018】

入力装置110は、クライアント100に接続されており、キーボード、マウス等から構成されており、検索条件の入力等に用いられる。表示装置120は、クライアント100に接続されており、後述するWebサイト400における各Web画面（図12～図14参照）を表示する。ネットワーク200は、インターネット、ローカルエリアネットワーク等である。

【0019】

情報検索装置300は、クライアント100からの検索要求に対応するアクセスを受け付ける機能、クライアント100に対してWebサイト400を提供する機能、曖昧検索を実行する機能、検索結果を出力する機能等を備えたサーバである。上記Webサイト400は、検索者に対して曖昧検索機能に対話方式で提供するためのサイトである。

## 【0020】

この情報検索装置300において、通信制御部310は、例えば、TCP/IPに従って、ネットワーク200を介してクライアント100との間の通信を制御する。Web画面生成部320は、図12～図14にそれぞれ示したWeb画面を自動生成する。これらのWeb画面の詳細については、後述する。検索制御部330は、情報検索データベース350、質問テーブル360、原因テーブル370、回答重み付けテーブル380および表示色テーブル390に基づいて、検索者との対話方式により、複数段階を経て検索結果を絞り込みその検索結果を出力する曖昧検索を実行する。この検索制御部330の動作の詳細については、後述する。

## 【0021】

データベース制御部340は、情報検索データベース350、質問テーブル360、原因テーブル370、回答重み付けテーブル380および表示色テーブル390へのアクセス制御や、情報検索データベース350の更新制御等を実行する。ここで、図2～図6を参照して、情報検索データベース350、質問テーブル360、原因テーブル370、回答重み付けテーブル380および表示色テーブル390について詳細に説明する。

## 【0022】

図2に示した情報検索データベース350は、知識データベースの一種であり、装置障害の症状（検索キー）から原因（検索結果）を推定するために用いられる。一実施の形態では、装置障害として、メモリ障害を例にして説明する。この情報検索データベース350には、メモリ障害に関する症状を検索者に選択させるための「質問」を表す「1」～「10」までの「質問コード」と、上記症状に対応する「原因」を表す「A」～「J」までの「原因コード」とが二次元配列されている。

## 【0023】

ここで、図2に示した「質問コード」と「質問」、および「原因コード」と「原因」のそれぞれの対応関係は、質問テーブル360（図3参照）および原因テーブル370（図4参照）でそれぞれ定義されている。図3に示した質問テーブ

ル360は、「質問コード」と「質問」との対応関係を定義するテーブルである。同図からわかるように、図2に示した「質問コード」=1は、「質問」=「高温で不良発生」に対応している。以下同様にして、図2に示した「質問コード」=10は、「質問」=「電源にノイズ有り？」に対応している。

## 【0024】

図4に示した原因テーブル370は、「原因コード」と「原因」との対応関係を定義するテーブルである。同図からわかるように、図2に示した「原因コード」=Aは、「原因」=「ボンディングワイヤ接触不良」に対応している。以下、同様にして、図2に示した「原因コード」=Jは、「原因」=「電源ノイズマージン不足」に対応している。

## 【0025】

また、情報検索データベース350には、「質問コード」と「原因コード」とのクロスポイントに、「質問」と「原因」の相関度合いを定量的に表す都合6段階の相関レベル（-1～4）が配置されている。相関レベル=-1の場合には、当該「質問」と「原因」の相関度合いが最も低い。一方、相関レベル=4の場合には、当該「質問」と「原因」との相関度合いが最も高い。これらの相関レベルは、過去の障害対応履歴や企業ノウハウ等に基づいて設定される。

## 【0026】

例えば、図2に示した「質問コード」=4の場合には、以下の順で相関レベルが設定されている。

（原因コード）	（相関レベル）
H	4
A～C	2
D、I、J	1
E、F、G	0

## 【0027】

図5に示した回答重み付けテーブル380は、上述した「質問」の回答と、重み付け（回答値）との対応関係を定義するテーブルである。同図に示した例では、回答としては、「はい」、「いいえ」および「不明」という三者択一形式が採

用されている。「はい」の場合、回答値＝１、「いいえ」の場合、回答値＝－１、「不明」の場合、回答値＝０とされる。

## 【0028】

図６に示した表示色テーブル３９０は、曖昧検索により推定された原因の確かさを定量的に表す「判定値」と、当該原因を検索結果として表示（図１４参照）する際の「表示色」との関係を定義するテーブルである。具体的には、「判定値」が５点以下の場合、検索結果の「表示色」は、青である。また、「判定値」が６点または７点の場合、検索結果の「表示色」は、黄である。また、「判定値」が８点以上の場合、検索結果の「表示色」は、赤である。

## 【0029】

つぎに、前述した一実施の形態の動作について、図１１に示したフローチャートを参照しつつ説明する。図１に示したクライアント１００が、ネットワーク２００を介して情報検索装置３００にアクセスすると、図１１に示したステップＳＡ１では、検索制御部３３０は、第１の質問抽出アルゴリズムに従って、図７に示した「質問コード」＝１～１０に対応する都合１０個の質問の中から、検索者に対する一回目の質問を抽出する。

## 【0030】

すなわち、第１の質問抽出アルゴリズムでは、検索制御部３３０は、情報検索データベース３５０の「質問コード」毎に相関レベルの絶対値と、予め設定されたしきい値＝１とを比較し、上記絶対値がしきい値＝１以下で構成される「質問コード」を抽出する。すなわち、第１の質問抽出アルゴリズムは、原因との相関関係が低い質問を抽出することが目的である。この場合、図７に太線で囲まれた「質問コード」＝１、２、５および１０に対応する都合四つの質問（図３参照）が抽出される。ここで、抽出された質問を以下に示す。

（質問コード）	（質問）
１	高温で不良発生？
２	低温で不良発生？
５	低電圧で不良発生？
１０	電源にノイズ有り？

## 【0031】

ステップSA2では、検索制御部330は、図12に示した第1の質問／回答画面410を表示装置120に表示させる。この第1の質問／回答画面410には、第1の質問抽出アルゴリズムで抽出された上記四つの質問と、その回答としての「はい」、「いいえ」および「不明」の中から一つを三者択一形式で選択させるための複数のチェックボックスと、回答ボタン411とが表示されている。ステップSA3では、検索制御部330は、回答ボタン411が押下されたか否かを判断し、この場合、判断結果を「No」として同判断を繰り返す。

## 【0032】

ここで、検索者は、入力装置110を操作して、上記四つの質問に対応する回答をチェックボックスを用いて選択する。この場合、検索者は、つぎのように回答したものとする。

(質問コード)	(質問)	(回答)
1	高温で不良発生？	はい
2	低温で不良発生？	はい
5	低電圧で不良発生？	いいえ
10	電源にノイズ有り？	不明

## 【0033】

つぎに、検索者により回答ボタン411が押下されると、検索制御部330は、ステップSA3の判断結果を「Yes」とする。ステップSA4では、検索制御部330は、図7に示したように情報検索データベース350を更新する。

## 【0034】

具体的には、検索制御部330は、図5に示した回答重み付けテーブル380を参照しつつ、上記回答に対応する回答値（重み付け）をつぎのように求める。

(質問コード)	(質問)	(回答)	(回答値)
1	高温で不良発生？	はい	1
2	低温で不良発生？	はい	1
5	低電圧で不良発生？	いいえ	-1
10	電源にノイズ有り？	不明	0

## 【 0 0 3 5 】

つぎに、検索制御部 3 3 0 は、図 7 に示した「第 1 の回答値」のレコードにおいて「質問コード」= 1、2、5 および 1 0 に対応する各セルに上記回答値をそれぞれ埋め込む。これにより、情報検索データベース 3 5 0 が更新される。ステップ S A 5 では、検索制御部 3 3 0 は、第 2 の質問抽出アルゴリズムに従って、ステップ S A 1 で抽出されていない質問の中から、検索者に対する二回目の質問を抽出する。

## 【 0 0 3 6 】

すなわち、第 2 の質問抽出アルゴリズムでは、検索制御部 3 3 0 は、図 8 に示した第 1 の回答値のうち正のものを抽出する。この場合には、「質問コード」= 1 および 2 にそれぞれ対応する第 1 の回答値 (= 1) が抽出される。つぎに、検索制御部 3 3 0 は、原因コード毎に横方向に相関レベルと、上記第 1 の回答値とを比較し、相関レベルの全てが正であるという抽出条件に合致するか否かを判定する。

## 【 0 0 3 7 】

具体的には、「原因コード」= A に関しては、「質問コード」= 1 に対応する相関レベル = 1、「質問コード」= 2 に対応する相関レベル = 0 であるため抽出されない。つぎの「原因コード」= B に関しては、「質問コード」= 1 に対応する相関レベル = 1、「質問コード」= 2 に対応する相関レベル = 1 であるため抽出される。以下、検索制御部 3 3 0 は、「原因コード」= C ~ J までについて上記抽出条件に合致するか否かの判定を行う。

## 【 0 0 3 8 】

同図に示した例では、横方向に太線で囲まれた「原因コード」= B、D、F および G にそれぞれ対応する都合四つの原因が抽出される。つぎに、検索制御部 3 3 0 は、「質問コード」= 1 ~ 1 0 に対応する都合十個の質問のうち、ステップ S A 2 で質問されていないものを抽出する。この場合には、「質問コード」= 3、4、6 ~ 9 にそれぞれ対応する都合六つの質問が抽出される。

## 【 0 0 3 9 】

つぎに、検索制御部 3 3 0 は、「原因コード」= B、D、F および G にそれぞれ

れに対応し、かつ「質問コード」= 3、4、6～9にそれぞれ対応する縦方向の  
 相関レベルの全ての絶対値が0でない「質問コード」に対応する質問を抽出する。  
 同図に示した例では、「質問コード」= 3の質問に関しては、「原因コード」  
 = B、D、FおよびGにそれぞれ対応する相関レベルの全ての絶対値が0である  
 ため、抽出されない。

## 【0040】

一方、「質問コード」= 4、6～9にそれぞれ対応する質問に関しては、抽出  
 される。この場合、図8に示した「質問コード」= 4、6～9に対応する都合五  
 つの質問（図3参照）が抽出される。ここで、抽出された質問を以下に示す。

（質問コード）	（質問）
4	高電圧で不良発生？
6	標準電圧で不良発生？
7	間欠不良発生？
8	クロック信号に歪み有り？
9	出力データにノイズ有り？

## 【0041】

ステップSA6では、検索制御部330は、図13に示した第2の質問／回答  
 画面420を表示装置120に表示させる。この第2の質問／回答画面420に  
 は、第1の質問／回答画面410（図12参照）と同様にして、第2の質問抽出  
 アルゴリズムで抽出された上記五つの質問と、その回答としての「はい」、「い  
 いえ」および「不明」の中から一つを三者択一形式で選択させるための複数のチ  
 ェックボックスと、回答ボタン421とが表示されている。ステップSA7では  
 、検索制御部330は、回答ボタン421が押下されたか否かを判断し、この場  
 合、判断結果を「No」として同判断を繰り返す。

## 【0042】

ここで、検索者は、入力装置110を操作して、上記五つの質問に対応する回  
 答をチェックボックスを用いて選択する。この場合、検索者は、つぎのように回  
 答したものとする。

（質問コード）	（質問）	（回答）
---------	------	------

4	高電圧で不良発生？	不明
6	標準電圧で不良発生？	はい
7	間欠不良発生？	いいえ
8	クロック信号に歪み有り？	はい
9	出力データにノイズ有り？	はい

## 【0043】

つぎに、検索者により回答ボタン421が押下されると、検索制御部330は、ステップSA7の判断結果を「Yes」とする。ステップSA8では、検索制御部330は、図10に示したように情報検索データベース350を更新する。

## 【0044】

具体的には、検索制御部330は、図5に示した回答重み付けテーブル380を参照しつつ、上記回答に対応する回答値（重み付け）をつぎのように求める。

（質問コード）	（質問）	（回答）	（回答値）
4	高電圧で不良発生？	不明	0
6	標準電圧で不良発生？	はい	1
7	間欠不良発生？	いいえ	-1
8	クロック信号に歪み有り？	はい	1
9	出力データにノイズ有り？	はい	1

## 【0045】

つぎに、検索制御部330は、図10に示した「第2の回答値」のレコードにおいて「質問コード」=4、6～10に対応する各セルに上記回答値をそれぞれ埋め込む。これにより、情報検索データベース350が更新される。ステップSA9では、検索制御部330は、第2の質問抽出アルゴリズムで抽出された「原因コード」=B、D、FおよびG（図10：横方向太線参照）にそれぞれ対応する原因の確かさを定量的に表すための判定値を原因毎に算出する。

## 【0046】

具体的には、検索制御部330は、図10に示した「原因コード」=Bの横方向の相関レベルと、これに対応する第1の回答値または第2の回答値とを乗算した値の合計を判定値とする。同図に示した例では、「原因コード」=Bに対応す



る原因の判定値は、4である。以下、同様にして、「原因コード」=D、FおよびGにそれぞれ対応する原因の判定値は、10、9および7である。ステップSA10では、検索制御部330は、図10に示したように「判定値」のフィールドに、上述した判定値=4、10、9および7をそれぞれ埋め込み、情報検索データベース350を更新する。

## 【0047】

ステップSA11では、検索制御部330は、図6に示した表示色テーブル390と図10に示した各判定値とを参照して、原因の表示色を決定する。この場合、原因、判定値および表示色の関係はつぎのようになる。

(原因)	(判定値)	(表示色)
「原因コード」=Dに対応する原因	10	赤
「原因コード」=Fに対応する原因	9	赤
「原因コード」=Gに対応する原因	7	黄
「原因コード」=Bに対応する原因	4	青

## 【0048】

ステップSA12では、検索制御部330は、ステップSA11の決定結果に基づいて、表示装置120に図14に示した推定原因表示画面430を表示させる。この推定原因表示画面430には、曖昧検索結果（「原因コード」、「原因」および「判定値」）としての推定原因が判定値の大きさ順に表示される。ここで、各原因の表示色は、ステップSA11の決定結果に応じて表示される。これにより、検索者は、都合四つの原因において、表示色（判定値）により確かさを把握し、対処の優先順位を付けることができる。

## 【0049】

以上説明したように、一実施の形態によれば、原因、質問および相関レベルを格納する知識データベースとしての情報検索データベース350から、相関レベルに基づく第1、第2アルゴリズムにより複数の質問の中から所定の質問を抽出させた後、検索者による所定の質問のそれぞれの回答結果に基づいて、複数の原因の中から相関レベルが高い原因を抽出させるようにしたので、知識データベースを用いた曖昧検索における検索精度を高めることができる。

## 【 0 0 5 0 】

また、一実施の形態によれば、上記抽出された原因毎に相関レベルに基づく判定値（優先順位）を求めるようにしたので、検索者に対して、検索結果としての原因の重要性を明確に提示することができる。

## 【 0 0 5 1 】

また、一実施の形態によれば、図 1 4 に示したように上記判定値（優先順位）に対応する色表示で表示させるようにしたので、検索者に対して、検索結果としての原因の重要性を一見して判断させることができる。

## 【 0 0 5 2 】

以上本発明にかかる一実施の形態について図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成例はこの一実施の形態に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等があっても本発明に含まれる。

## 【 0 0 5 3 】

例えば、前述した一実施の形態においては、前述した情報検索装置 3 0 0 の機能を実現するための情報検索プログラムを図 1 5 に示したコンピュータ読み取り可能な記録媒体 6 0 0 に記録して、この記録媒体 6 0 0 に記録された情報検索プログラムを同図に示したコンピュータ 5 0 0 に読み込ませ、実行することにより、情報検索処理を実行するようにしてもよい。

## 【 0 0 5 4 】

図 1 5 に示したコンピュータ 5 0 0 は、上記情報検索プログラムを実行する CPU 5 1 0 と、キーボード、マウス等の入力装置 5 2 0 と、各種データを記憶する ROM（Read Only Memory）5 3 0 と、演算パラメータ等を記憶する RAM（Random Access Memory）5 4 0 と、記録媒体 6 0 0 から情報検索プログラムを読み取る読取装置 5 5 0 と、ディスプレイ、プリンタ等の出力装置 5 6 0 と、各部を接続するバス B U とから構成されている。

## 【 0 0 5 5 】

CPU（Central Processing Unit）5 1 0 は、読取装置 5 5 0 を経由して記録媒体 6 0 0 に記録されている情報検索プログラムを読み込んだ後、情報検索プログラムを実行することにより、前述した曖昧検索に関する一連の処理を実行す

る。なお、記録媒体600には、光ディスク、フロッピーディスク、ハードディスク等の可搬型の記録媒体が含まれることはもとより、ネットワークのようにデータを一時的に記録保持するような伝送媒体も含まれる。

## 【0056】

また、一実施の形態では、図1に示したように、クライアント100からネットワーク200経由で情報検索装置300にアクセスする構成について説明したが、これに限られることなく、曖昧検索を実行できる環境であればいかなる構成を採ってもよい。例えば、他の構成例としては、クライアント100と情報検索装置300とを直接ケーブルで接続する構成例や、クライアント100および情報検索装置300の機能を一つの装置で実現する構成例等が挙げられる。

## 【0057】

## 【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、原因、質問および相関レベルを格納する知識データベースから、相関レベルに基づくアルゴリズムにより複数の質問の中から所定の質問を抽出させた後、検索者による所定の質問のそれぞれの回答結果に基づいて、複数の原因の中から相関レベルが高い原因を抽出させるようにしたので、知識データベースを用いた曖昧検索における検索精度を高めることができるという効果を奏する。

## 【0058】

また、本発明によれば、原因抽出工程で抽出された原因毎に相関レベルに基づく優先順位を付与するようにしたので、検索者に対して、検索結果としての原因の重要性を明確に提示することができるという効果を奏する。

## 【0059】

また、本発明によれば、検索結果として原因抽出工程で抽出された原因を優先順位に対応させた色表示で表示させるようにしたので、検索者に対して、検索結果としての原因の重要性を一見して判断させることができるという効果を奏する。

## 【0060】

また、本発明によれば、原因抽出工程でそれぞれの回答結果に重み付けを行う

ようにしたので、回答結果に応じて原因を抽出できることから、知識データベースを用いた曖昧検索における検索精度をさらに高めることができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明にかかる一実施の形態の構成を示すブロック図である。

【図 2】

図 1 に示した情報検索データベース 3 5 0 の一例を示す図である。

【図 3】

図 1 に示した質問テーブル 3 6 0 の一例を示す図である。

【図 4】

図 1 に示した原因テーブル 3 7 0 の一例を示す図である。

【図 5】

図 1 に示した回答重み付けテーブル 3 8 0 の一例を示す図である。

【図 6】

図 1 に示した表示色テーブル 3 9 0 の一例を示す図である。

【図 7】

図 1 に示した情報検索データベース 3 5 0 の更新例を示す図である。

【図 8】

同一実施の形態における第 2 の質問抽出アルゴリズムを説明する図である。

【図 9】

図 1 に示した情報検索データベース 3 5 0 の更新例を示す図である。

【図 1 0】

図 1 に示した情報検索データベース 3 5 0 の更新例を示す図である。

【図 1 1】

同一実施の形態の動作を説明するフローチャートである。

【図 1 2】

同一実施の形態における第 1 の質問／回答画面 4 1 0 の一例を示す図である。

【図 1 3】

同一実施の形態における第 2 の質問／回答画面 4 2 0 の一例を示す図である。

【図 1 4】

同一実施の形態における推定原因表示画面 4 3 0 の一例を示す図である。

【図 1 5】

同一実施の形態の変形例を示すブロック図である。

【図 1 6】

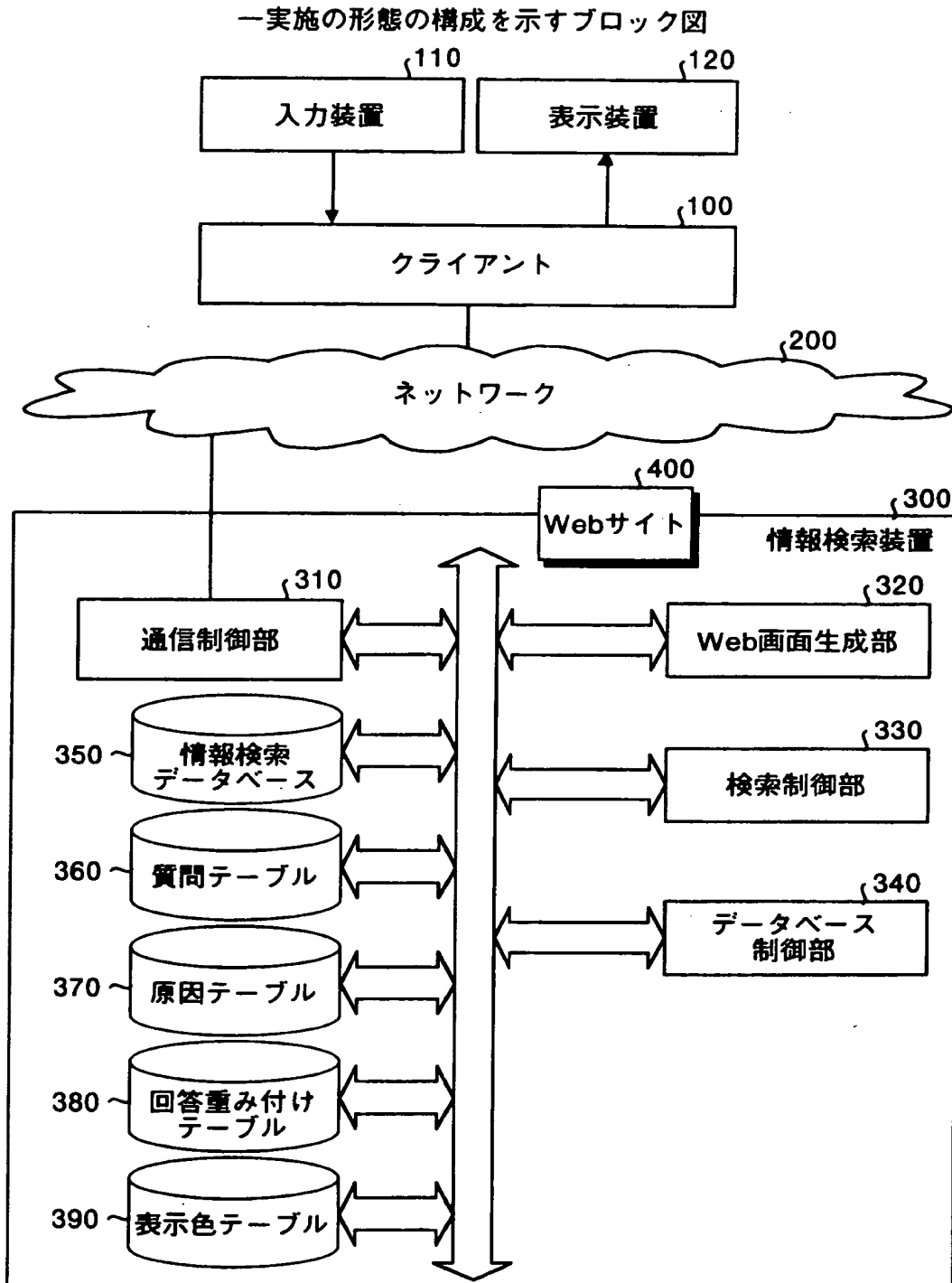
従来の情報検索装置に適用される情報検索データベース 1 0 の一例を示す図である。

【符号の説明】

- 1 0 0 クライアント
- 1 1 0 入力装置
- 1 2 0 表示装置
- 2 0 0 ネットワーク
- 3 0 0 情報検索装置
- 3 3 0 検索制御部

【書類名】 図面

【図 1】



【図2】

図1に示した情報検索データベース350の一例を示す図

原因コード		質問コード									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
原因コード	A	1	0	4	2	-1	0	0	0	0	0
	B	1	1	0	2	-1	0	1	0	2	0
	C	1	-1	2	2	1	0	0	0	1	1
	D	1	1	0	1	0	4	0	2	1	0
	E	0	1	0	0	-1	1	4	2	1	0
	F	1	1	0	0	-1	2	2	4	2	0
	G	1	1	0	0	-1	2	1	2	1	1
	H	0	1	1	4	-1	0	0	1	2	1
	I	1	0	0	1	-1	4	2	1	0	0
	J	0	0	1	1	0	1	2	4	2	1

【図 3】

図 1 に示した質問テーブル360の一例を示す図

360

質問コード	質問
1	高温で不良発生？
2	低温で不良発生？
3	パルス幅が規格外？
4	高電圧で不良発生？
5	低電圧で不良発生？
6	標準電圧で不良発生？
7	間欠不良発生？
8	クロック信号に歪み有り？
9	出力データにノイズ有り？
10	電源にノイズ有り？



【図 4】

図 1 に示した原因テーブル 370 の一例を示す図

370

原因コード	原因
A	ボンディングワイヤ接触不良
B	トンネル酸化膜異常
C	ハイインピーダンス
D	高電圧規格違反
E	低電圧規格違反
F	標準電圧規格違反
G	コンデンサ容量不足
H	チャージロス
I	ソケット接触不良
J	電源ノイズマージン不足

【図 5】

図 1 に示した回答重み付けテーブル 3 8 0 の一例を示す図

380

回答	重み付け (回答値)
はい	1
いいえ	-1
不明	0

【図 6】

図 1 に示した表示色テーブル 390 の一例を示す図

390

判定値	表示色
5 点以下	青
6 点または 7 点	黄
8 点以上	赤

【図7】

図1に示した情報検索データベース350の更新例を示す図

	原因コード	質問コード									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
350	A	1	0	4	2	-1	0	0	0	0	0
	B	1	1	0	2	-1	0	1	0	2	0
	C	1	-1	2	2	1	0	0	0	1	1
	D	1	1	0	1	-1	4	0	2	1	0
	E	0	1	0	0	0	1	4	2	1	0
	F	1	1	0	0	-1	2	2	4	2	0
	G	1	1	0	0	-1	2	1	2	1	1
	H	0	1	1	4	-1	0	0	1	2	1
	I	1	0	0	1	-1	4	2	1	0	0
	J	0	0	1	1	0	1	2	4	2	1
第1の回答値		1	1			-1					0

【図8】

—実施の形態における第2の質問抽出アルゴリズムを説明する図

350		質問コード									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
原因コード		A	1	0	4	2	-1	0	0	0	0
		B	1	1	0	2	-1	0	1	0	2
		C	1	-1	2	2	1	0	0	0	1
		D	1	1	0	1	-1	4	0	2	1
		E	0	1	0	0	0	1	4	2	1
		F	1	1	0	0	-1	2	2	4	2
		G	1	1	0	0	-1	2	1	2	1
		H	0	1	1	4	-1	0	0	1	2
		I	1	0	0	1	-1	4	2	1	0
		J	0	0	1	1	0	1	2	4	2
第1の 回答値			1	1			-1				0

【図9】

図1に示した情報検索データベース350の更新例を示す図

		質問コード									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
原因コード	A	1	0	4	2	-1	0	0	0	0	0
	B	1	1	0	2	-1	0	1	0	2	0
	C	1	-1	2	2	1	0	0	0	1	1
	D	1	1	0	1	-1	4	0	2	1	0
	E	0	1	0	0	0	1	4	2	1	0
	F	1	1	0	0	-1	2	2	4	2	0
	G	1	1	0	0	-1	2	1	2	1	1
	H	0	1	1	4	-1	0	0	1	2	1
	I	1	0	0	1	-1	4	2	1	0	0
	J	0	0	1	1	0	1	2	4	2	1
第1の 回答値		1	1			-1					0
第2の 回答値					0		1	-1	1	1	

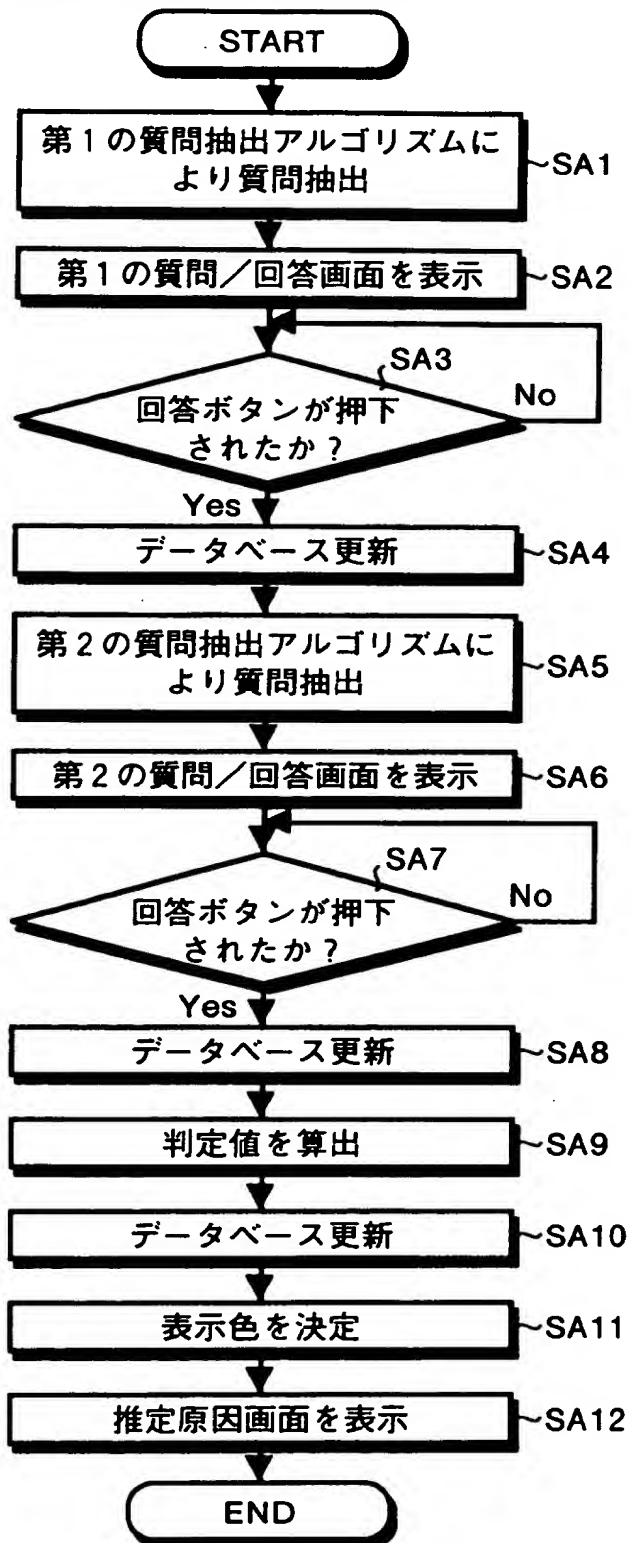
【図 1 0】

図 1 に示した情報検索データベース350の更新例を示す図

原因コード		質問コード										判定値
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
原因コード	A	1	0	4	2	-1	0	0	0	0	0	
	B	1	1	0	2	-1	0	1	0	2	0	4
	C	1	-1	2	2	1	0	0	0	1	1	
	D	1	1	0	1	-1	4	0	2	1	0	10
	E	0	1	0	0	0	1	4	2	1	0	
	F	1	1	0	0	-1	2	2	4	2	0	9
	G	1	1	0	0	-1	2	1	2	1	1	7
	H	0	1	1	4	-1	0	0	1	2	1	
	I	1	0	0	1	-1	4	2	1	0	0	
	J	0	0	1	1	0	1	2	4	2	1	
第1の 回答値		1	1			-1					0	
第2の 回答値					0		1	-1	1	1		

【図 11】

一実施の形態の動作を説明するフローチャート



【図 1 2】

—実施の形態における第 1 の質問／回答画面410の一例を示す図

410

メモリ障害の原因を絞り込みます。  
下記の質問に三者択一形式でお答えください。

質問	はい	いいえ	不明
1. 高温で不良発生？	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. 低温で不良発生？	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. 低電圧で不良発生？	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. 電源にノイズ有り？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

該当する答えをチェックした後、回答ボタンを押してください。

411～

回答



【図 13】

一実施の形態における第2の質問／回答画面420の一例を示す図

420

メモリ障害の原因を絞り込みます。

下記の質問に三者択一形式でお答えください。

質問	はい	いいえ	不明
4. 高電圧で不良発生？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6. 標準電圧で不良発生？	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. 間欠不良発生？	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. クロック信号に歪み有り？	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. 出力データにノイズ有り？	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

該当する答えをチェックした後、回答ボタンを押してください。

421～

回答

【図 1 4】

一実施の形態における推定原因画面430の一例を示す図

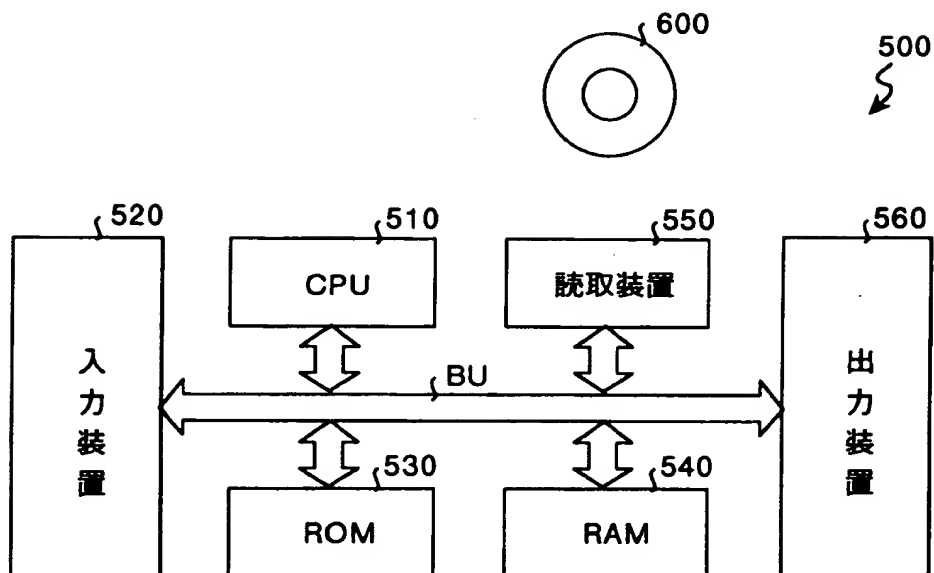
430

メモリ障害の原因としては、以下のものが推定されますので、適切な対処をしてください。

原因コード	原因	判定値	
D	高電圧規格違反	10	(赤表示)
F	標準電圧規格違反	9	(赤表示)
G	トンネル酸化膜異常	7	(黄表示)
B	コンデンサ容量不足	4	(青表示)

【図 1 5】

一実施の形態の変形例を示すブロック図



【図 1 6】

従来の情報検索装置に適用される情報検索データベース10の一例を示す図

10

原因	症状	症状 1	症状 2	症状 3	...
原因 A (コンデンサ容量不足)		高電圧不良	低電圧不良	高温不良	...
原因 B (メモリセルリーク)		高電圧不良	低電圧不良	高温不良	...
原因 C (クロストーク)		高電圧不良	低電圧不良	電源ノイズ	...

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 知識データベースを用いた曖昧検索における検索精度を高めること。

【解決手段】 複数の原因と該複数の原因のそれぞれと因果関係がある複数の質問と原因に対応する質問との相関度合いを表す相関レベルとを格納する知識データベースとしての情報検索データベース 350 と、情報検索データベース 350 から相関レベルに基づくアルゴリズムにより複数の質問の中から所定の質問を抽出し、検索者による所定の質問のそれぞれの回答結果に基づいて、複数の原因の中から相関レベルが高い原因を抽出した後、これを検索結果とする検索制御部 330 とを備えている。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005223]

1. 変更年月日 1996年 3月26日

[変更理由] 住所変更

住 所 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号

氏 名 富士通株式会社